



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

REC'D 11 JAN 2005	
WIPO	PCT

Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no




20035253

► Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2003.11.26

► It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2003.11.26

2004.12.16

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)


Ellen B. Olsen
Saksbehandler



BEST AVAILABLE COPY

03-11-26*20035253

1a-f

2003-11-26 0

www.patentstyret.no



Søknad om patent

Ferdig utfylt skjema sendes til adressen nedenfor. Vennligst ikke heft sammen sidene.
Vi ber om at blankettene utfylles *maskinelt* eller ved bruk av *blokkbokstaver*. Skjema for
utfylling på datamaskin kan lastes ned fra **www.patentstyret.no**.

UH

C25C

Søker Den som søker om patent blir også innehaver av en eventuell rettighet. Må fylles ut.

Foretakets navn (fornavn hvis søker er person):

Norsk Hydro ASA

Etternavn (hvis søker er person):

Alm.tilgj. 27 MAI 2005

☒ Kryss av hvis søker tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Postnummer:

0240

Poststed:

Oslo

Land:

Norge

☐ Kryss av hvis flere søkere er angitt i
medfølgende skjema eller på eget ark.☐ Kryss av hvis søker(ne) utfører mindre
enn 20 årsverk (se veiledning).☐ Kryss av hvis det er vedlagt erklæring om at
patentsøker(ne) innehar retten til oppfinnelsen.**Kontaktinfo** Hvem skal Patentstyret henvende seg til? Oppgi telefonnummer og eventuell referanse.

Fornavn til kontaktperson for fullmektig eller søker:

André

Etternavn:

Berg

☒ Telefon: 2 2 5 3 2 7 5 3

Referanse (maks. 30 tegn):

P03038

☒ Evt. adresse til kontaktperson:
Norsk Hydro ASA

Postnummer:

0240

Poststed:

Oslo

Land:

Norge

Fullmektig Hvis du ikke har oppnevnt en fullmektig, kan du gå til neste punkt i.

Foretakets navn (fornavn hvis fullmektig er person):

André

Etternavn (hvis fullmektig er person):

Berg

☒ Kryss av hvis fullmektig tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Norsk Hydro ASA

Postnummer:

0240

Poststed:

Oslo

Land:

Norge

Oppfinner Oppfinneren skal alltid oppgis selv om oppfinner og søker er samme person.

Oppfinnerens fornavn:

Arnt Helge

Etternavn:

Fidjeland

☐ Kryss av hvis oppfinner tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Jovikveien 8

Postnummer:

4276

Poststed:

Vedavågen

Land:

Norge

☐ Kryss av hvis flere oppfinnere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

ADRESSE

► Postboks 8160 Dep.
Københavnsgaten 10
0033 Oslo

TELEFON

► 22 38 73 00

TELEFAKS

► 22 38 73 01

BANKGIRO

► 8276.01.00192

ORGANISASJONSNR.

► 971526157 MVA



PATENTSTYRET®
Styret for det Industrielle rettsvern

SØKNAD, s. 1 av 2

FLERE SØKERE

FLERE OPPFINNERE

PRIORITETER

VEILEDNING

**Tittel:**

Tittel:

Fremgangsmåte for skifting av anoder i en elektrolysecelle, samt utstyr for samme

PCT:

Fylles bare ut hvis denne søknaden er en videreføring av en tidligere innlevert internasjonal søknad (PCT).

PCT-søknadens dato og nummer:

Inngivelsesdato (åååå.mm.dd):

Søknadsnummer:

PCT /

Prioritetskrav:

Hvis du ikke har søkt om denne oppfinnelsen tidligere (i et annet land eller i Norge) kan du gå videre til neste punkt.

Prioritet kreves på grunnlag av tidligere innlevert søknad i Norge eller utlandet:

Opplysninger om tidligere søknad. Ved flere krav skal tidligste prioritet angis her:

Inngivelsesdato (åååå.mm.dd):

Landkode:

Søknadsnummer:

☐ Flere prioritetskrav er angitt i medfølgende skjema, eller på eget ark.**Mikroorganisme:**

Fylles bare ut hvis oppfinnelsen omfatter en mikroorganisme.

Søknaden omfatter en kultur av mikroorganisme. Deponeringssted og nummer må oppgis:

Deponeringssted og nummer (benytt gjerne eget ark):

☐ Prøve av kulturen skal bare utleveres til en særlig sakkyndig.**Avdelt/utskilt:**

Hvis du ikke har søkt om patent i Norge tidligere, kan du gå videre til neste punkt.

Søknaden er avdelt eller utskilt fra tidligere levert søknad i Norge:

☐ Avdelt søknad

Informasjon om opprinnelig søknad/innsendt tilleggsmateriale

Dato (åååå.mm.dd):

Søknadsnummer:

☐ Utskilt søknad**Annet:**☐ Søknaden er også levert per telefaks.

Oppgi dato (åååå.mm.dd):

☐ Jeg har bedt om forundersøkelse.

Oppgi nr (årstall - nummer - bokstav):

Vedlegg:

Angi hvilken dokumentasjon av oppfinnelsen du legger ved, samt andre vedlegg.

☒ Eventuelle tegninger i to eksemplarer

Oppgi antall tegninger:

☒ Beskrivelse av oppfinnelsen i to eksemplarer☒ Patentkrav i to eksemplarer☒ Fullmaktsdokument(er)☒ Sammendrag på norsk i to eksemplarer☐ Overdragelsesdokument(er)☐ Dokumentasjon av eventuelle prioritetskrav (prioritetsbevis)☐ Erklæring om retten til oppfinnelsen☐ Oversettelse av internasjonal søknad i to eksemplarer (kun hvis PCT-felt over er fylt ut)**Dato/underskrift**

Sjekk at du har fylt ut punktene under «Søker», «Oppfinner» og «Vedlegg». Signer søknaden.

Sted og dato (blokkbokstaver):

Oslo, 25.11.2003

Navn i blokkbokstaver:

André Berg

Signatur:

NB! Søknadsavgiften vil bli fakturert for alle søknader (dvs. at søknadsavgiften ikke skal følge søknaden). Betalingsfrist er ca. 1 måned, se faktura.


PATENTSTYRET®
 Styret for det industrielle rettsvern

1c
PATENTSTYRET

03-11-26*20035253

Søker : Norsk Hydro ASA
N-0240 OSLO

Fullmektig : André Berg
Norsk Hydro ASA
N-0240 OSLO

Oppfinner(e) : Arnt Helge Fidjeland
Jovikveien 8
N-4276 Vedavågen

Tittel : "Fremgangsmåte for skifting av anoder i en
elektrolysecellè, samt utstyr for samme"

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for skifting av anoder i en elektrolysecelle, samt utstyr for utførelse av slik fremgangsmåte.

- 5 Elektrolyseceller av Hall-Héroult type med forbakte anoder for fremstilling av aluminium krever under driften en jevnlig utskifting av forbrukte anoder med nye. Slike forbakte anoder omfatter en forbakt eller kalsinert karbonblokk som er tilordnet en anodehenger via nipler som festes til karbonblokken. Anodehengeren og dens nipler er tilordnet av et metallisk materiale. Sammenstillingen av karbonblokk og anodehenger omtales gjerne
- 10 som anode, og denne er festet via anodehengeren i elektrolysecellens overbygning, nærmere bestemt til en strømførende anodebjelke som kan forløpe i cellens lengderetning. Et vanlig celledesign omfatter to anodebjelker, hvor et visst antall anoder kan være anordnet side om side langs hver av bjelkene. Ofte kan hver anodebjelke være tilordnet 8-10 anoder. Karbonmaterialet i anodene forbrukes under elektrolyseprosessen,
- 15 og må byttes ut før det metalliske materialet i niplene avdekkes. Denne prosessen tar om lag 28 døgn, og i en elektrolysehall med flere titalls celler vil det være et utstrakt behov for utskifting av forbrukte anoder og innsetting av nye. I denne operasjonen er det viktig at undersiden på den nye anoden som innsettes, plasseres høydemessig mest mulig korrekt i forhold til den plassering den forbrukte anoden hadde. Dette fordi interpolaravstanden
- 20 (avstand anode-katode) er en viktig parameter i cellen.

- I dag foregår denne operasjonen i stadig større grad ved hjelp av en traverskran som er montert på skinner som forløper langs rekkene av elektrolyseceller, og gjerne høydemessig beliggende over disse. Nevnte operasjon er en av de mer arbeidsintensive
- 25 og hyppig forekommende operasjoner under driften av elektrolysecellene, og de ulike aktører innen bransjen har drevet frem forbedringer for å forenkle og rasjonalisere dette arbeidet, samtidig som fokus på operatørenes sikkerhet og arbeidsmiljø er ivaretatt. En innarbeidet måte å bestemme innsettingshøyden på den nye anode, er å sette den på et bord ved siden av den utskiftede anode og markere med en krittstrek et felles
- 30 referansenivå på anodehengeren. Det benyttes et målestativ som hjelpeverktøy ved denne operasjonen.

- US 4,221,641 omhandler en metode og arrangement for å skifte ut elektroder i en reduksjonscelle for fremstilling av aluminium. Metoden innebærer at transportveien til en
- 35 forbrukt anode fra cellen til et første plan over cellen registreres slik at elektrodens lengde måles, nedsenking av en ny elektrode hvor avstanden fra et andre plan parallelt med det første detekteres for å måle lengden av den nye elektrode, måling av avstanden mellom

nevnte plan, videre nedsenking av den nye elektroden med utgangspunkt i det andre plan en avstand som er lik transportveien til den forbrukte anode minus avstanden mellom de to nevnte plan. For bestemmelse av planet omfatter denne løsningen en arm som
 5 aktiveres av elektrodene, og som videre har tilordnet en detektor for å detektere armens bevegelse. Detektoren består av en lysstråle og en mottaker hvor lysstrålen brytes av en skjerm montert på armen. Detektorløsningen er av en optisk/mekanisk type med bevegelige deler som over tid er utsatt for å stilles ut av posisjon og/eller trenger et omfattende vedlikehold/ettersyn for å sikre komponentenes bevegelighet og funksjon.

10

Med foreliggende oppfinnelse er det kommet frem til en fremgangsmåte og utstyr for skifting av anoder i et elektrolyseanlegg som gir en meget presis plassering av anodene og er mer robust overfor støv, slitasje og mekaniske påkjenninger enn tidligere kjente løsninger. Videre krever løsningen lite ettersyn og har et godt brukergrensesnitt mot
 15 operatøren som betjener kranen.

Disse og ytterligere fordeler kan oppnås med oppfinnelsen i henhold til de vedføyde krav 1-10.

20 Oppfinnelsen skal i det etterfølgende beskrives nærmere ved hjelp av figurer og eksempel hvor:

Fig. 1a-b viser prinsippskisse som beskriver vitale deler av måleutstyret, uten og med anode,

Fig. 2 viser en prinsippskisse for hvordan målingene utføres.

25

Som nevnt over er en tilsiktet hensikt med foreliggende fremgangsmåte å oppnå en mer nøyaktig innsetting av anoder ved nøyaktigere distansemåling med et forbedret utstyr hvor det inngår distansemåling ved hjelp av laser. En unngår tilfeldige målefeil av anodeheis og det er mindre mulighet for feilbetjening ved hjelp av den valgte
 30 forriglingsteknikk. Måleprinsippet og den sekvens som brukes eliminerer målefeil i forbindelse med nedbøyning av kranbro og tilfeldig slark i den grove konstruksjonen.

I forhold til manuell måling med målestativ og referanseplan medfører dette lavere arbeidsinnsats ved anodeskift - det trengs ikke noen operatør på gulvet ved innsetting og
 35 posisjonering av anodehøyde, samt at anodeinnsettingshøyden blir mer nøyaktig hvilket er viktig for cellens drift.

Med henvisning til figur 1a omfatter måleutstyret en lasercelle 3 er installert inne i et tett skap 4 med et vertikalt beskyttelsesrør 5. Laserstrålen 7 lyser igjennom røret mot en refleksbrikke 6 som er plassert på anodegriperen 2. Lasercellen vil under disse omstendigheter måle nøyaktig distanse. Det tette skapet sammen med beskyttelsesrøret og luftovertrykk som tilføres skapet 4 via lufttilførselsrør 8 medfører at fluorid støv og gass ikke trenger inn til cellens linse. Denne sammenstilling vil totalt gi en nøyaktig måling uten tilfeldige målefeil. Fra skapet går ledninger for kommunikasjon med PLS og utstyr på operatørplass (ikke vist).

10

En løfteanordning, anodeheis, er montert på en rotasjonskatt på kombinasjonskranen som er i stand til å løfte utbrent anode ut av elektrolysecellen og erstatte denne med en ny anode. Anodeheisen er hydraulisk styrt, det vil si at det er en hydraulisk kraft som løfter anoden med anodehengeren inn og ut av cellen.

15

Anodeheisen er utstyrt med en anodegriper. Dette er en gripeinnretning som er festet til anodeheisen. Denne kan gripe anodehengeren 10 som er festet til anoden 11 (se fig. 1b).

PLS angir Programmerbar Logisk Styring. PLS kan styre utgangssignaler (O) ved hjelp av inngangssignaler (I) og et logisk oppbygget program. PLS består av flere mikroprosessorer. PLS prosessor er plassert på krankonstruksjonen, mens flere desentraliserte I/O rack er plassert på de bevegelige løpekattene og på førerkabinen. Desentraliserte I/O rack er bundet sammen til PLS prosessor ved hjelp av høyhastighet datakommunikasjon som er meget støyimmun. På denne måten unngås mange signal kabler som kan være sårbare for støy og feilsignaler.

25

Lasermåleutstyr kan i denne sammenheng måle distanse mellom lasercellen og en refleksbrikke. Nøyaktigheten på denne kombinasjonen er ca 1 mm. Lasercellen som er benyttet i eksemplet har RS-232 kommunikasjon til desentraliserte rack. Lasercellen er hensiktsmessig plassert inne i et tett skap med overtrykk og tilordnet et flenset beskyttelsesrør for eksempel Ø=50mm og ca 2,5 m langt. Laser strålen er innrettet slik at den lyser fra skapet gjennom røret og ned mot refleksbrikken på anodegriperen.

30

RS-232 (ASCII karakterer - port til port) kommunikasjon er en datamessig kommunikasjonsmetode som nøyaktig overfører signaler fra lasercellen til PLS.

35

Et PanelView (ikke vist) er et skjermbasert visualiserings system som kommuniserer med PLS via samme kommunikasjonsmetode som for desentralisert I/O rack. Dette visualiseringssystem kan avlese alle lagrede verdier som beskrevet nedenfor slik at

5 kranføreren i kabinen har mulighet til å avlese verdiene.

Et lyspanel (ikke vist) omfatter en lyssøyle forsynt med 5 lys med forskjellige farger. Dette lyspanelet har 2 funksjonsmoduser. Modus 1 brukes ved uttak av anoden og indikerer målesekvensene steg for steg. Modus 2 er posisjonerings indikering ved innsetting av

10 anoden. Dette indikerer når anoden er for høy, for lav eller i korrekt posisjon. Dette er på basis av en algoritme som er programmert i PLS.

1) Forrigling i PLS

En forrigling av sekvens gjøres slik at en alltid har strukket ut mekanisk slark. Dette

15 gjøres ved at operatøren er nødt til å betjene joystick for anodeheis OPP TRINN 1 i minimum 2 sekunder og betjene bryteren HUSK MÅLEVERDI samtidig før anodegriperposisjon lagres i PLS.

Når joystick for anodeheis er i stilling OPP TRINN 1 besørger hydraulikkaggregatet med tilhørende ventiler at en får ca 60-70% løftekraft på anodeheisen i forhold til

20 vekten av en utbrent anode.

2) Integrert PLS løsning

PLS installasjonen medfører at signalføringen mellom laserzellen og PLS er meget støyimmun, medfører at signalføringen er sikker og at en ikke får tilfeldige feilmålinger.

25

3) Visualisering

Enkel visualisering for å vise sekvensen og det gir sikker posisjonering av ny anode.

Kranen i eksempelet er funksjonsstyrt av PLS med intelligent desentralisert I/O rack.

30 Distanse lasermålingsutstyret kommuniserer med desentralisert I/O rack. Laserzellen og et desentralisert rack må plasseres på anodeheisen da laserzellen overfører målte verdier til PLS prosessor via et intelligent desentralisert I/O rack. Det er viktig at overføringen av verdier mellom laserzellen og PLS er så støyimmun som mulig overfor elektromagnetiske og elektrostatisk stråler og ikke lar seg påvirke ved temperatursvingninger slik at

35 feilsignaler unngås. Dette er oppnådd ved den valgte PLS struktur.

Lasermålestyret med lasercelle er som tidligere nevnt plassert inne i et støvtett skap 4 (elektroteknisk benevnelse er IP 56) på den roterende anodeheiskatten. Skapet har påmontert et flenset rør 5 Ø=50mm ca. 2,5m langt ned mot refleksbrikken 6. 5 Refleksbrikken er festet til anodegriperen 2. Lasermålestyret måler distanse mellom fast punkt i det tette skapet (montasjestedet) på anodeheisen gjennom røret og ned mot refleksbrikken på anodegriperen. Det tette skapet er forsynt med overtrykk og et langt rør som nevnt, slik at de kraftige oppadgående luftstrømmene (varm luft med mye fluorholdig gass og støv ved anodeskifting) ikke skal trenge inn mot linsen på laserzellen. Dette er en 10 viktig detalj for å hindre feilmåling. Det beskrevne lasermåleprinsippet er en sentral del av foreliggende oppfinnelse da dette ikke er utsatt for mekanisk slitasje og ikke krever vedlikehold.

15 Det er installert et PanelView 550 visualiseringspanel inne i krankabinen slik at alle målinger og trinn i sekvensen kan avleses. Dette er styrt av PLS.

20 Det er installert et funksjons lyspanel i front av operatør med 5 lamper for indikering. Dette funksjonsdisplayet har 2 moduser. Dette er gjort for at operatøren skal ha kontroll med funksjonene ved innsetting av anoden (mer informasjon se funksjonsbeskrivelse).

Betjening for operatøren omfatter en betjeningsbryter på venstre hånd (joystick) som er forsynt med 3 trinn for opp bevegelse av anodegriper.

25 OPP TRINN 1 utfører en løftkraft på anodegriper ca 60-70% av vekten til utbrent anode og en relativt lav løftehastighet. Denne kraftinnstillingen brukes når en skal måle anodegriperhøyden med laserutstyret.

OPP TRINN 2 utfører en løftkraft på anodegriper ca 300% av vekten til en utbrent anode (løsrivningskraft ved uttak av anode) og samme hastighet som OPP TRINN 1

OPP TRINN 3 utføre en løftkraft på anodegriper ca 200% av vekten til en utbrent anode og en høy hastighet for rask håndtering av anode.

30 På den samme Joystick som nevnt ovenfor er der en trykknappbryter i forkant. Denne brukes for å betjene HUSK ANODEGRIPER POSISJON.

Funksjonsbeskrivelse, se figur 2

35 Alle funksjonene som er beskrevet gjennomføres av operatøren i krankabin. Operatør setter først offsetverdien på PanelView, det vil si hvor mye høyere den nye anoden skal settes inn i forhold til den utbrente anoden (typisk innstilling er 20mm). Operatøren styrer

kranen slik at han griper i anodehengeren (anoden) med anodegriperen. Han løfter så den utbrente anoden ved å betjene anodeheis OPP TRINN 1 med betjeningsjoystick (se bilde 2a). Dette innebærer at anodeheisen løfter med forhåndsinnstilt kraft som er ca. 60-70% av anodevekten (konstant kraft). Dette medfører at slark er strukket ut. Mens løfting pågår betjener operatøren bryteren HUSK POSISJON på joystick. Anodegriperposisjonen blir lagret i PLS dersom løfting OPP TRINN 1 har vært sammenhengende aktiv i 2 sek. Dersom operatøren betjener OPP TRINN 2 så vil ikke anodegriperposisjonen bli lagret i PLS. Dette er en viktig forrigling som er gjort i PLS for å eliminere slark og at kranen tilnærmet får samme nedbøyning ved alle målingene. Når dette er utført i henhold til prosedyren vil PLS kvittere med at gult lys på lyspanelet lyser - dette betyr at måling A er utført. Anodeklemme løsnes og utbrent anode taes ut av cella.

Utbrent anode plasseres ned på referanseplan (dørkplate), se figur 2b. Anoden løftes opp ved å betjene anodeheis OPP TRINN 1 det vil igjen si at anodeheis løfter med ca 60-70% av anodevekten, den utbrente anoden vil ikke løftes fra referanseplanet, men krankonstruksjonen strekkes ut på samme måte som ved løfting ut av cella. Dette medfører at slarken i kranen er strukket ut. Mens løfting pågår betjener operatøren bryteren HUSK POSISJON på joystick. Posisjonen blir lagret i PLS dersom løfting OPP TRINN 1 har vært aktiv i 2 sek. Når dette er utført slik det skal vil PLS kvittere med at grønt lys på lyspanelet lyser - dette betyr at måling B er utført.

Den gamle anoden plasseres så i en avfallstobb. Ny anode festes til anodegriper. Denne settes deretter på samme referanseplan som for den utbrente anoden, se figur 2c. Anode løftes OPP TRINN 1 det vil igjen si at anodeheis løfter med ca 60-70% av anodevekten. Mens løfting pågår betjener operatøren bryteren HUSK POSISJON på joystick. Posisjonen blir lagret i PLS dersom løfting OPP TRINN 1 har vært aktiv i 2 sek. Når dette er utført slik det skal vil PLS kvittere med at rødt lys på lyspanelet lyser - dette betyr at måling C er utført. Alle målinger er nå utført.

30

PLS kalkulerer innsetningshøyden av ny anode i henhold til denne formel – se fig 2d:

$$D=A-B+C-X$$

D er ønsket posisjon for ny anode

A er posisjon for utbrent anode i cella

35 B er posisjon for utbrent anode på referanseplan

C er posisjon for ny anode på samme referanseplan

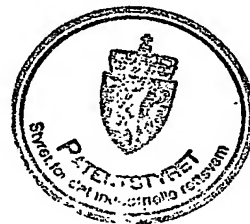
X er ekstrahøyde for ny anode i cella i forhold til utbrent anode.

Ny anode settes inn i cella ved Anode posisjon = D (+/- toleranse, typisk +/-3mm, toleransen kan justeres fra operatørpanel)

- 5 Indikeringspanelet går så over i Modus 2 for indikering. Operatøren setter anoden inn i cella i henhold til lysindikeringen i Modus 2, det vil si at dersom de gule lysene lyser (1 eller 2 gule lys) så er anoden i for høy posisjon og dersom de røde lysene lyser (1 eller 2 røde lys) er anode i for lav posisjon. Anoden har korrekt høydeposisjon dersom det grønne lyset lyser. Det vil si at anoden står i posisjon D +/- 3mm. Når anoden er
- 10 posisjonert i cella og grønt lys lyser, settes anoden fast med anodeklemme. Sekvensen er fullført, og utstyret kan disponeres for skifte av ny anode på en annen celle.

Ekstra innsetningshøyde for ny anode er viktig for å unngå anodedeformasjon.

- Ekstrahøyden gjør at anoden ikke trekker "full effekt" og det tillates en gradvis oppvarming
- 15 av denne før full strøm gjennomløper denne.



Patentkrav

- 5 1. Fremgangsmåte for skifting av anoder i en elektrolysecelle, hvor en kran med en anodegriper benyttes for å løfte ut forbrukte anoder og til innsetting av nye, og hvor en ny anode innsettes høydemessig i samsvar med en kalkulert høyde basert på den utskiftede anodes høyde ved at den utskiftede anode og den nye anodes høyde avkjennes mot et felles referanseplan,
- 10 k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 det mellom et punkt på kranen som er høydemessig stasjonært under operasjonen og et punkt på anodegriperen som beveges sammen med anoden, er anordnet et laserbasert måleutstyr som avkjenner nevnte høyder, idet måleverdiene prosesseres av et PLS basert system som etter en nærmere bestemt algoritme fastsetter innsetningshøyden til den nye
- 15 anoden.
2. Fremgangsmåte i henhold til krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 algoritmen utgjøres av følgende formel:
- 20 $D=A-B+C-X$,
 Hvor;
 D er ønsket posisjon av ny anode,
 A er posisjonen i cellen for den forbrukte anode,
 B er posisjonen for den forbrukte anoden på referanseplanet,
- 25 C er posisjon for den nye anoden på samme referanseplan,
 X er ekstrahøyde for innsetting av den nye anoden i forhold til den forbrukte.
- 3 Fremgangsmåte i henhold til krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t
- 30 Før nevnte høyde avkjennes, strekkes slark ut i anodegriperen og sammenhengende mekaniske konstruksjoner i kranen ved at anodegriperen påtvinges en første løftkraft som er mindre enn den utbrente anodens vekt.

4. Utstyr for skifting av anoder i en elektrolysecelle, omfattende en kran med en anodegriper for å løfte ut forbrukte anoder og for innsetting av nye, i det en ny anode
5 innsettes høydemessig i samsvar med en kalkulert høyde basert på den utskiftede anodes høyde ved at den utskiftede anode og den nye anodes høyde avkjennes mot et felles referanseplan,
karakterisert ved at
det mellom et punkt på kranen som er høydemessig stasjonært under operasjonen og et
10 punkt på anodegriperen som beveges sammen med anoden, er anordnet et laserbasert måleutstyr som avkjenner nevnte høyder, som overfører datasignalene til en PLS som bearbejder målte, lagrede verdier og etter en nærmere bestemt algoritme fastsetter innsettingshøyden til den nye anoden.
- 15 5. Utstyr i henhold til krav 4,
karakterisert ved at
det laserbaserte målesystem omfatter en lasercelle som både emitterer laserlys og som detekterer reflektert laserlys og som videre er montert på et høydemessig stasjonært sted
på kranen, og hvor en refleksanordning for reflektering av laserlyset er montert på
20 anodegriperen.
6. Utstyr i henhold til krav 5
karakterisert ved at
Lasercellen er opptatt i et støvtett skap med en nedadrettet åpning – tilordnet et rør
25 hvorgjennom laserlyset passerer.
7. Utstyr i henhold til krav 6
karakterisert ved at
Skapet er tilordnet en tilførsel av trykkluft for å etablere et luftovertrykk slik at støv ikke
30 kan trenge opp i skapet via røret.
8. Utstyr i samsvar med krav 7
karakterisert ved at
PLS er innrettet slik at de overførte måleverdier lagres og bearbejdes etter en forrigling for
35 utstrekking av slark.

9. Utstyr i samsvar med krav 8,
karakterisert ved at
- 5 forriglingen omfatter at anodegriperen påkjennes en løftekraft som tilsvarer 60-70% av anodens vekt, og at denne må anvendes i minst 2 sekunder før måling kan lagres.
10. Utstyr i samsvar med krav 8-9,
karakterisert ved at
- 10 et display, et lyssignal eller tilsvarende visualiserer at sekvensen er gjennomført i henhold til fastsatt prosedyre og forrigling, og at målte verdier er lagret i henhold til dette.



Sammendrag

- Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og et utstyr for skifting av anoder i en elektrolysecelle, hvor en kran med en anodegriper benyttes for å løfte ut
- 5 forbrukte anoder og til innsetting av nye. Den nye anode innsettes høydemessig i samsvar med en kalkulert høyde basert på den utskiftede anodes høyde ved at den utskiftede anode og den nye anodes høyde avkjennes mot et felles referanseplan. Mellom et punkt på kranen som er høydemessig stasjonært under operasjonen og et punkt på anodegriperen som beveges sammen med anoden, er det anordnet et laserbasert
- 10 måleutstyr som avkjenner nevnte høyder. Måleverdiene prosesseres av et PLS basert system som etter en nærmere bestemt algoritme fastsetter en mer nøyaktig innsettingshøyde til den nye anoden.

15

(Fig. 1 og fig 2. publiseres med sammendraget)



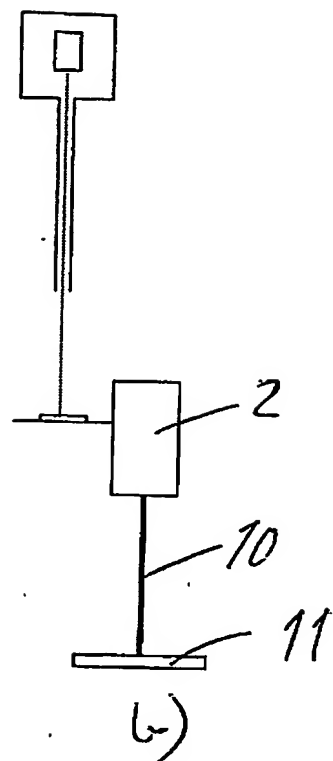
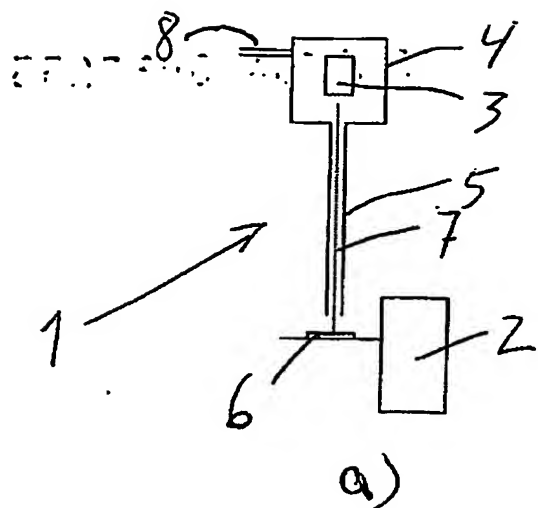


Fig. 1

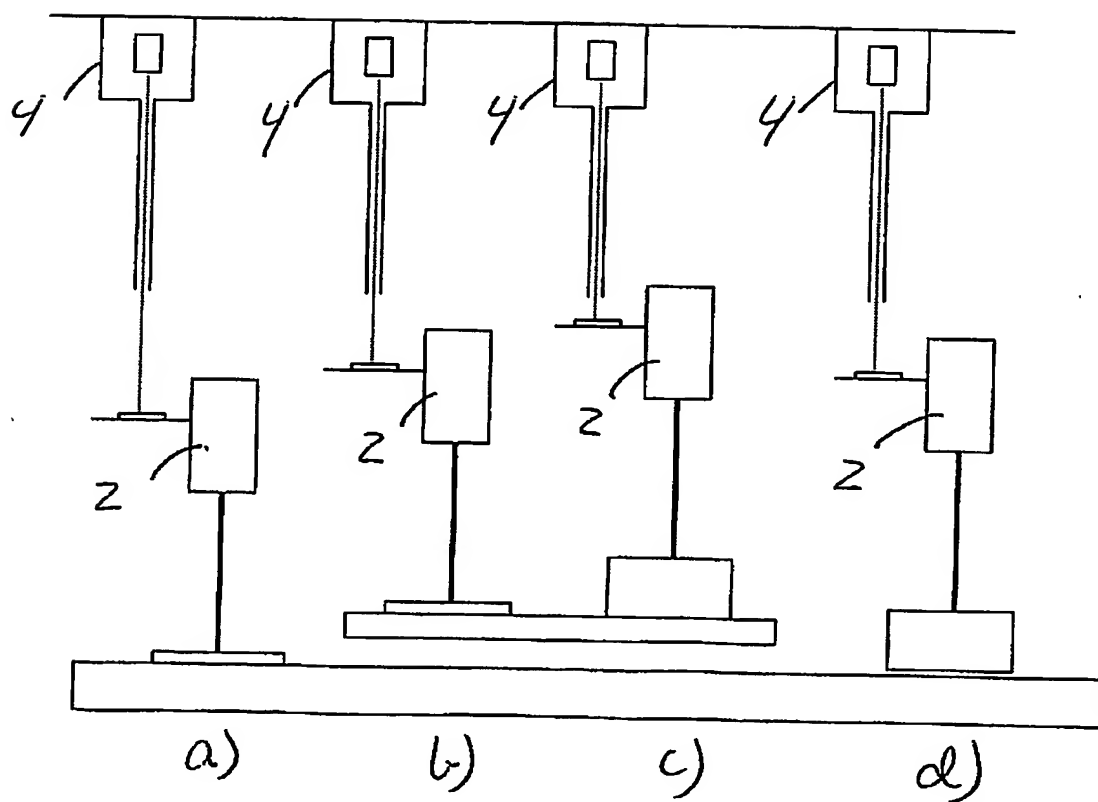


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.